

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
27. Dezember 2001 (27.12.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 01/98711 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: F23N 5/00, 5/12

(74) Anwalt: LESON, Thomas, J., A.; Tiedtke, Bühling,  
Kinne & Partner, Bavariaring 4, 80336 München (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP01/06038

(22) Internationales Anmeldedatum:  
19. Mai 2001 (19.05.2001)

(81) Bestimmungsstaaten (*national*): CA, JP, KR, US.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT,  
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,  
NL, PT, SE, TR).

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
100 30 063.4 19. Juni 2000 (19.06.2000) DE

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden  
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen  
eintreffen

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): HONEYWELL B.V. [NL/NL]; Laarderhoogtweg 18  
- 20, NL-1101 EA Amsterdam Z.O. (NL).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen  
Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on  
Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe  
der PCT-Gazette verwiesen.

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): VROLIJK, Enno  
[NL/NL]; Zaagmolen 3, NL-7751 DX Dalen (NL).

(54) Title: REGULATION METHOD FOR GAS BURNERS

(54) Bezeichnung: REGELUNGSVERFAHREN FÜR GASBRENNER

(57) Abstract: The invention relates to a regulation method for gas burners, which provides a gas/air mixture. A sensor signal is used to adapt the gas/air mixture to different qualities of gas. According to the invention, the sensor signal is used exclusively at certain times for adapting the gas/air mixture to different qualities of gas. The regulation is thus independent of the ageing processes of the sensor.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Regelungsverfahren für Gasbrenner zur Bereitstellung eines Gas/Luft-Gemisches. Ein Signal eines Sensors wird verwendet, um das Gas/Luft-Gemisch an unterschiedliche Gasqualitäten anzupassen. Erfindungsgemäss wird das Signal des Sensors ausschliesslich bei bestimmten Zeitpunkten zur Anpassung des Gas/Luft-Gemisches an unterschiedliche Gasqualitäten verwendet. Hierdurch wird die Regelung von Alterungsprozessen des Sensors unabhängig.

1 A 11/98711 OM

BEST AVAILABLE COPY

## Regelungsverfahren für Gasbrenner

- 10 Die Erfindung betrifft ein Regelungsverfahren für Gasbrenner gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Regelungsverfahren für Gasbrenner dienen der Bereitstellung eines Gas/Luft-Gemisches, also dem Zuführen eines Gasstroms und eines Verbrennungsluftstroms zu einem Brenner.

15

- Um innerhalb des Gasbrenners für eine optimale und vollständige Verbrennung des Brennstoffs, nämlich des Gases, zu sorgen, muß der Gasbrenner mit einem entsprechend abgestimmten Gas/Luft-Gemisch versorgt werden. Das Verhältnis zwischen dem Gasstrom und dem Verbrennungsluftstrom bzw. dem Gasdruck und dem Verbrennungsluftdruck  
20 bezeichnet man als Übersetzungsverhältnis. Da jedoch die Qualität des von der Gasversorgung bereitgestellten Gases - die Qualität von Gas wird durch einen sogenannten Wobbe-Index definiert - schwankt, muß zur Gewährleistung einer optimalen und vollständigen Verbrennung das Gas/Luft-Gemisch in Abhängigkeit von der Qualität des Gases entsprechend variiert werden.

25

- Um die Qualität des bereitgestellten Gases berücksichtigen zu können, sind aus dem Stand der Technik Regelungsverfahren bekannt, bei denen ein Signal eines Sensors zur Anpassung des Gas/Luft-Gemisches an unterschiedliche Gasqualitäten verwendet wird. So wird bei den Regelungsverfahren gemäß DE-A-44 33 425, DE 39 37 290 A1 sowie  
30 DE 195 39 568 C1 ein Ionisationssignal einer in die Brennerflamme des Gasbrenners ragenden Meßelektrode zur Anpassung des Gas/Luft-Gemisches an unterschiedliche Gasqualitäten verwendet. Bei den bekannten Regelungsverfahren gemäß DE-A-44 33 425, DE 39 37 290 A1 sowie DE 195 39 568 C1 wird das Signal des Sensors über den gesamten Arbeitsbereich bzw. Betriebsbereich des Brenners zur Anpassung des Gas/Luft-Gemisches  
35 an unterschiedliche Gasqualitäten verwendet. Auch wird bei diesen Regelungsverfahren das Signal des Sensors über die gesamte Betriebszeit des Brenners verwendet.

Da jedoch bei geringen Betriebslasten des Brenners das Signal eines Ionisationssensors keine verlässliche Auskunft über die tatsächlich im Brenner herrschenden Verbrennungsverhältnisse liefert, wird in der DE 198 24 523 A1 ein Regelungsverfahren für Gasbrenner vorgeschlagen, bei dem das Signal des Sensors ausschließlich in einem Bereich in der Nähe eines Brenner-Vollastbetriebs zur Einstellung des Übersetzungsverhältnisses in Abhängigkeit der Gasqualität verwendet wird. Sobald der Arbeitszustand des Brenners diesen Bereich in der Nähe des Brenner-Vollastbetriebs verläßt, wird das Gas/Luft-Gemisch unter Beibehaltung des zuletzt bestimmten Übersetzungsverhältnisses geregelt. Auch bei dem Regelungsverfahren gemäß DE 198 24 523 A1 wird jedoch, insofern der Brenner in den Bereich in der Nähe des Brenner-Vollastbetriebs betrieben wird, das Signal des Sensors über die gesamte Betriebszeit des Brenners verwendet.

Hiervon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung das Problem zugrunde, ein verbessertes Regelungsverfahren für Gasbrenner bereitzustellen.

Erfindungsgemäß wird das Problem durch ein Regelungsverfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

Bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der Beschreibung.

Bei dem Regelungsverfahren für Gasbrenner geht es um die Bereitstellung eines Gas/Luft-Gemisches für einen Brenner. Hierzu wird dem Brenner ein Gasstrom und ein Verbrennungsluftstrom zugeführt. Das Verhältnis zwischen Gasstrom und Verbrennungsluftstrom bzw. das Verhältnis zwischen Gasdruck und Verbrennungsluftdruck bezeichnet man als Übersetzungsverhältnis.

Mit Hilfe eines von einem Sensor erzeugten Signal wird der Verbrennungsprozeß im Brenner überwacht. Bei dem Sensor kann es sich zum Beispiel um einen Ionisationssensor, einen anderen Flammenüberwachungssensor, einen Gasqualitätssensor, einen Rauschgassensor, einen Verbrennungsgassensor oder dergleichen handeln. Aus dem Sensorsignal können Informationen über den Verbrennungsprozeß und somit über die vorhandene Gasqualität gewonnen werden.

Erfindungsgemäß wird das Signal des Sensors ausschließlich zu ausgewählten Zeitpunkten zur Anpassung des Gas/Luft-Gemisches an unterschiedliche Gasqualitäten verwendet. Hierdurch ist sichergestellt, daß die Regelung durch Alterungsprozesse des Sensors nicht negativ beeinflußt wird.

Vorzugsweise wird das Signal des Sensors ausschließlich im unmittelbaren Anschluß an die Installation des Sensors zur Anpassung des Gas/Luft-Gemisches an unterschiedliche Gasqualitäten verwendet. Hierdurch ist sichergestellt, daß die Anpassung des Übersetzungsverhältnisses nur bei neuen Sensoren erfolgt, die noch keinerlei Alterung unterworfen sind.

Auch ist es denkbar das Signal des Sensors ausschließlich im unmittelbaren Anschluß an die Installation des Sensors, im unmittelbaren Anschluß an einen Neustart des Gasbrenner und im unmittelbaren Anschluß an einen Reset zur Anpassung des Gas/Luft-Gemisches an unterschiedliche Gasqualitäten zu verwenden. Neustart soll so verstanden werden, daß es sich hierbei um eine erneute Betriebsaufnahme nach einem Spannungsausfall handeln kann. Dadurch, daß auch bei dieser Ausgestaltung des Regelungsverfahrens nur zu ausgewählten Zeitpunkten die Anpassung des Übersetzungsverhältnisses erfolgt, können negative Einflüsse durch Alterungsprozesse des Sensors minimiert werden.

Bevorzugt ist, daß das Signal des Sensors dann zur Anpassung des Gas/Luft-Gemisches an unterschiedliche Gasqualitäten verwendet wird, wenn im Anschluß an die Installation des Sensors, im Anschluß an einen Neustart des Gasbrenner und/oder im Anschluß an einen Reset stabile Betriebsbedingungen des Gasbrenner erreicht worden sind. Dies verbessert die Genauigkeit und Qualität der Regelung.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Regelungsverfahrens besteht darin, daß das Signal des Sensors im unmittelbaren Anschluß an die Installation des Sensors, im unmittelbaren Anschluß an einen Neustart des Gasbrenner und/oder im unmittelbaren Anschluß an einen Reset zur Anpassung des Gas/Luft-Gemisches an unterschiedliche Gasqualitäten verwendet wird, daß in Abhängigkeit des hierbei ermittelten Übersetzungsverhältnisses ein Bereich mit einer Obergrenze und einer Untergrenze für das Übersetzungsverhältnis des Gas/Luft-Gemisches ermittelt wird, und daß dann, wenn das mit Hilfe des Sensorsignals ermittelte Übersetzungsverhältnis diesen Bereich verläßt, die Obergrenze oder die Untergrenze als Übersetzungsverhältnis des Gas/Luft-Gemisches verwendet wird. Beim Überschreiten der Obergrenze wird selbstverständlich die Obergrenze und beim Unterschreiten der Untergrenze wird die Untergrenze als Übersetzungsverhältnis verwendet. Hierdurch lassen sich auch negative Einflüsse auf die Regelung bedingt durch Alterungsprozesse des Sensors minimieren.

Das erfindungsgemäße Regelungsverfahren ist unabhängig von der Art des verwendeten Sensors oder Systems. Es kann bei herkömmlichen Systemen wie beschrieben in

DE 196 39 487 oder auch bei sogenannten elektronischen Gasreglern gemäß WO99/63272 und WO99/63273 zum Einsatz kommen. Auf den Offenbarungsgehalt von WO99/63272 und WO99/63273 wird hier ausdrücklich bezug genommen und soll Teil dieser Beschreibung sein.

5

Die erfindungsgemäße Anpassung des Gas/Luft-Gemisches an unterschiedliche Gasqualitäten kann auch als Kalibrierung bezeichnet werden.

- In diesem Zusammenhang soll des weiteren angemerkt werden, daß das erfindungsgemäße
- 10 Verfahren auch bei modulierenden Gasreglern zum Einsatz kommen kann, bei denen im unmittelbaren Anschluß an die Installation des Sensors, im unmittelbaren Anschluß an einen Neustart des Gasbrenner und/oder im unmittelbaren Anschluß an einen Reset nicht nur das Gas/Luft-Gemisch an unterschiedliche Gasqualitäten angepaßt wird, sondern auch das Eingangssignal für den modulierenden Gasregler zu diesen Zeitpunkten optimiert wird.
- 15 In diesem Fall wird der Gasbrenner dann stets mit einem optimierten Gas/Luft-Gemisch und einem optimierten Eingangssignal für den modulierenden Gasregler gestartet. Dies hat den Vorteil, daß eine Kalibrierung zwischen dem Eingangssignal und dem Ausgangssignal eines derartigen modulierenden Gasreglers entfallen kann.

Patentansprüche:

1. Regelungsverfahren für Gasbrenner zur Bereitstellung eines Gas/Luft-Gemisches,  
5 nämlich zum Zuführen eines Gasstroms und eines Verbrennungsluftstroms zu einem Brenner, wobei ein Signal eines Sensors verwendet wird um das Gas/Luft-Gemisch an unterschiedliche Gasqualitäten anzupassen, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Signal des Sensors ausschließlich zu ausgewählten Zeitpunkten zur Anpassung des Gas/Luft-Gemisches an unterschiedliche Gasqualitäten verwendet wird.
- 10 2. Regelungsverfahren für Gasbrenner nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Signal des Sensors ausschließlich im unmittelbaren Anschluß an die Installation des Sensors zur Anpassung des Gas/Luft-Gemisches an unterschiedliche Gasqualitäten verwendet wird.
- 15 3. Regelungsverfahren für Gasbrenner nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Signal des Sensors ausschließlich im unmittelbaren Anschluß an die Installation des Sensors, im unmittelbaren Anschluß an einen Neustart des Gasbrenner und/oder im unmittelbaren Anschluß an einen Reset zur Anpassung des Gas/Luft-Gemisches an  
20 unterschiedliche Gasqualitäten verwendet wird.
4. Regelungsverfahren für Gasbrenner nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Signal des Sensors dann zur Anpassung des Gas/Luft-Gemisches an unterschiedliche Gasqualitäten verwendet wird, wenn im Anschluß an die Installation  
25 des Sensors, im Anschluß an einen Neustart des Gasbrenner oder im Anschluß an einen Reset stabile Betriebsbedingungen des Gasbrenner erreicht worden sind.
5. Regelungsverfahren für Gasbrenner nach einem oder mehreren der obigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Signal des Sensors im unmittelbaren  
30 Anschluß an die Installation des Sensors, im unmittelbaren Anschluß an einen Neustart des Gasbrenner und/oder im unmittelbaren Anschluß an einen Reset zur Anpassung des Gas/Luft-Gemisches an unterschiedliche Gasqualitäten verwendet wird, daß in Abhängigkeit des hierbei ermittelten Übersetzungsverhältnisses ein Bereich mit einer Obergrenze und einer Untergrenze für das Übersetzungsverhältnis des Gas/Luft-Gemisches  
35 ermittelt wird, und daß dann, wenn das mit Hilfe des Sensorsignals ermittelte Übersetzungsverhältnis diesen Bereich verläßt, die Obergrenze oder die Untergrenze als Übersetzungsverhältnis des Gas/Luft-Gemisches verwendet werden.